

땀에 의한 被服材料의 強度變化와 變色에 관한 研究

A Study on the Change of the Strength and Colour-Changing
of the Cloth-Materials Affected by the Sweat

目 次	
1. 緒 論	
2. 實 驗	
3. 實 驗 結 果 및 考 察	
4. 結 論	
▶ 參 考 文 獻	

啓明大學 咸 玉 相
Ok Sang, Ham

1. 緒 論

오늘날 우리의 被服材料는 科學의 發達과 더불어 品質이 우수한 合成纖維가 生産되고 또 여러가지 加工法을 研究하여 被服材料가 가지고 있는 결점을 없애 주고 있다.

Kanako Wada는 땀에 의한 被服材料의 性能變化에 관한 論文을 發表했다. 여기에서는 특히 여름철에 많이 分泌되는 땀이 被服材料에 미치는 強度變化와 變色에 관한 것을 研究코자 한다. 木綿, 麻, 絹, 羊毛, 人絹, Nylon 6 등 6種(原料)의 纖維로 된 織物을 택하여 이것을 人造 땀과 水道물에 1週間과 2週間으로 나누어서 處理하고 그후에 Fade-o-meter로써 50hr 光照射한 것의 引張強度, 破裂強度, 引裂強度 및 色의 變化를 測定하고 比較檢討했다.

2. 實 驗

(1) 試料의 調製

(A) 試料 : 옥양목, 모시, 명주, 포라, 平人絹, 라후라 등 表 1과 같은 織物을 使用했다.

<表 1>

織物名	要 項		密 度		굵 기		두 계 (cm)
	原 料	組 織	經 糸	緯 糸	經 糸	緯 糸	
옥 양 목	木 棉	平 織	103	61	23's	23's	0.0217
모 시	麻	"	53	48	37's	35's	0.0294
명 주	絹	"	105	86	234D	162D	0.0144
포 라	毛	"	59	48	25's	25's	0.0337
平 人 絹	Viscos Rayon	"	103	69	120D	120D	0.0261
라 후 라	Nylon	"	115	94	100D	100D	0.0128

(B) 人造 ㅅㅅ 및 수도물

(i) 表 2와 같은 組成에 의한 試藥을 1000cc의 증류수에 溶解하여 人造 ㅅㅅ을 만들어 試料를 흡수시켜 1週間과 2週間으로 나누어 處理했다.

<表 2> 人造ㅅㅅ의 組成(1000cc)

試藥 種類	食鹽	硫酸칼륨	尿 素	암모니아 水(35%)	尿 酸	그 레 이 티	아루기닌 鹽	포도당	乳 酸 (75%)
分 量	9.870g	0.250g	1.730g	0.736cc	0.008g	0.020g	0.200g	0.220g	1.426cc

(ii) 表 3과 같은 成分의 수도물에 1週間과 2週間으로 나누어 吸收시켰다.

<表 3> 수도물의 成分

P. H	Total hardness (CaCO ₃)	Cl
7.3	101 p.p.m	66.5 p.p.m

(C) 光照射

處理한 試料를 다시 Fade-o-meter 로써 50 hr 光照射했다.

(2) 實驗方法

다음 實驗은 모든 試料를 標準狀態下에서 測定한 것이다.

(A) 人造 ㅅㅅ과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 引張強度의 變化

Textile teusile strength tester 로써 칼트스트립法(KSK 052)에 의하여 經糸方向으로 2.5 cm×15.2cm의 試料로써 測定하여 平均值(5回)를 낸 것이다.

(B) 人造 ㅅㅅ과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 引裂強度의 變化

Elmendorf's tearing tester 로써 KSK 0535에 의하여 經糸方向으로 6.35cm×10.16cm의 試料로써 測定하여 平均值(5回)를 낸 것이다.

(C) 人造 ㅅㅅ과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 破裂強度의 變化

Bursting strength tester 로써 KSK 0350에 의하여 $\phi 4.49 \pm 0.003$ (cm)의 試料로써 測定하여 平均值(5回)를 낸 것이다.

(D) 人造 ㅅㅅ과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 色의 變化

Color and color difference meter(規格 Toyorika CH-1)로써 測定한 것이다.

3. 實驗結果 및 考察

<表 4> 各處理方法에 의한 천의 引張強度 變化

試料 要項	木 綿		麻		絹		毛		Viscos Rayon		Nylon 6	
	(kg) 強 度	(%) 增減率	強 度	增減率	強 度	增減率	強 度	增減率	強 度	增減率	強 度	增減率
無 處 理	24.1		31.1		7.2		15.8		17.0		35.6	
ㅅㅅ에 1週間	23.3	-3.7	17.7	-43.1	5.1	-29.2	14.4	-8.9	15.2	-10.6	33.0	-7.3
ㅅㅅ에 2週間	22.3	-7.5	13.6	-56.3	5.9	-18.1	14.0	-11.4	14.2	-16.5	32.0	-10.1

담에 의한 被服材料의 強度變化와 變色에 관한 研究

물에 1週間	24.9 +3.3	25.1 -19.3	5.6 -22.2	15.0 -5.1	16.7 -1.8	35.1 -1.4
물에 2週間	22.6 -6.2	22.9 -26.4	4.2 -41.7	14.8 -6.3	16.0 -5.9	33.9 -4.9
無處理光照射	20.5 -14.9	-21.0 -32.5	2.8 -61.1	14.7 -7.0	15.0 -11.8	15.0 -57.9
담 1週光照射	20.0 -17.0	12.0 -59.5	2.0 -72.2	14.2 -10.1	13.0 -23.5	12.4 -65.2
담 2週光照射	18.8 -22.0	11.1 -64.3	2.2 -69.4	14.0 -11.4	13.0 -23.5	12.0 -66.3
물 1週光照射	20.3 -15.8	19.3 -37.9	2.2 -69.4	13.1 -17.1	12.0 -29.4	12.0 -66.3
물 2週光照射	20.5 -14.9	14.1 -54.7	2.3 -68.0	13.5 -14.6	13.7 -19.4	13.0 -63.5

(1) 人造 담과 수도물에 處理한 천과 處理後 光照射한 천의 引張強度의 變化(表 4)

(A) 人造 담에서는 引張強度가 가장 弱해진 천은 모시(麻)이며 1週間과 2週間的 差異도 현저하게 나타나 담에서 오랫동안 處理할수록 弱해짐을 알 수 있다.

다음으로 弱해진 천은 絹이며 다른 모든 천도 1週間보다 2週間이 더욱 弱해졌음을 알 수 있다.

(B) 수도물에서는 引張強度가 가장 弱해진 천은 絹이며 다음이 모시(麻)이다. 木綿은 물 1週間에서 引張強度가 强해졌는데 그 理由는 물에 넣었기 때문에 表 5에서 보는 바와 같이 無處理 때보다 조밀해진 까닭이라 본다.

<表 5> 물과 담에 1週間 處理한 密度

織物名	方法 方向	물에 1週間		담에 1週間	
		經	糸	經	糸
옥양목	양	108	65	110	62
모시	시	58	50	58	50
명주	주	105	87	105	87
포라	라	62	49	62	57
Viscos Rayon		108	72	108	71
Nylon		116	94	116	94

(C) 光照射에서는 모든 천이 弱해졌으나 그중에도 絹과 Nylon 6이 가장 많이 弱해졌다.

<表 6> 各 處理方法에 의한 천의 破裂強度 變化

試料 要項	木綿		麻		絹		毛		Viscos Rayon		Nylon 6	
	強度(kg)	增減率(%)	強度	增減率	強度	增減率	強度	增減率	強度	增減率	強度	增減率
無處理	8.2	-	5.0	-	8.5	-	8.8	-	6.2	-	15.0	-
담에 1週間	9.0	+9.8	5.8	+16.0	7.5	-11.8	8.6	-2.3	5.4	-12.9	14.8	-1.3
담에 2週間	8.5	+3.7	4.8	-4.0	7.6	-10.1	8.5	-3.4	4.8	-22.6	14.8	-1.3

가 정 학 회 지

물 에 1 週 間	9.8 +19.5	6.0 +20.0	8.2 -3.5	8.6 -2.3	5.5 -11.3	14.8 -1.3
물 에 2 週 間	8.9 +8.5	5.0 -	6.6 -21.2	8.6 -2.3	5.0 -19.4	14.8 -1.3
無 處 理 光 照 射	6.6 -19.5	4.5 -10.0	2.4 -71.8	8.4 -4.5	4.4 -27.4	8.0 -46.7
담 1 週 光 照 射	7.6 -7.3	4.6 -9.8	2.1 -75.3	8.6 -2.3	4.5 -25.8	8.2 -45.3
담 2 週 光 照 射	7.6 -7.3	4.5 -10.0	2.0 -76.5	8.6 -2.3	4.0 -35.5	8.3 -44.7
물 1 週 光 照 射	7.6 -7.3	4.5 -10.0	2.4 -71.8	8.2 -5.7	4.0 -35.5	6.4 -56.3
물 2 週 光 照 射	7.8 -4.9	4.5 -10.0	2.4 -71.8	8.1 -8.0	4.1 -33.9	7.4 -50.7

(2) 人 造 담과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 破裂強度(表 6)

(A) 人 造 담에 處理한 천의 破裂強度는 Viscos Rayon 이 가장 弱해졌으며 다음이 絹이다. 다른 천은 比較的 強度에는 영향이 없으며 木綿과 麻가 強해진 것은 表 5에서 보는 바와 같이 密度關係라고 본다.

(B) 수도물에 處理한 破裂強度는 大部分 큰 差異는 없으나 2 週間 處理한 絹과 Viscos Rayon 이 가장 弱화했다.

(C) 光照射時에는 역시 絹이 가장 弱하고 다음이 Nylon 6이며 그 다음이 Viscos Rayon 이다.

<表 7> 各 處理方法에 의한 천의 引裂強度 變化

試 料 要 項 處理方法	木 綿		麻		絹		毛		Viscos Rayon		Nylon 6	
	(g) 強度	(%) 增減率	(g) 強度	(%) 增減率	(g) 強度	(%) 增減率	(g) 強度	(%) 增減率	(g) 強度	(%) 增減率	(g) 強度	(%) 增減率
無 處 理	940	-	2,300	-	580	-	1,820	-	900	-	1,490	-
담 에 1 週 間	840	-10.6	2,120	-7.8	580	-	2,000	+9.9	940	+4.4	1,280	-14.1
담 에 2 週 間	820	-12.8	1,780	-22.6	560	-3.4	1,720	-5.5	840	-6.7	1,280	-14.1
물 에 1 週 間	870	-7.4	2,360	+2.6	580	-	2,080	+14.3	760	-15.6	1,290	+3.4
물 에 2 週 間	840	-10.6	2,240	-2.6	540	-6.9	1,820	-	640	-28.9	1,180	-20.8
無 處 理 光 照 射	640	-31.9	1,360	-40.9	100	-82.8	1,450	-20.3	600	-33.3	760	-49.0
담 1 週 光 照 射	480	-48.9	760	-67.0	80	-86.2	920	-49.5	470	-47.8	360	-75.8
담 2 週 光 照 射	380	-59.6	1,010	-56.1	80	-86.2	860	-52.7	600	-33.3	620	-58.0
물 1 週 光 照 射	500	-46.8	1,000	-56.5	120	-79.3	1,440	-20.9	450	-50.1	620	-58.4
물 2 週 光 照 射	480	-48.9	1,010	-56.1	110	-81.0	1,220	-33.0	450	-50.1	490	-67.1

(3) 人 造 담과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 引裂強度(表 7)

(A) 人 造 담에 處理한 천의 引裂強度는 大部分의 천은 큰 영향이 없으며 모시(麻)가 2 週間 때 弱해진 편이다.

(B) 수도물에 處理한 천의 引裂強度는 Viscos Rayon 이 가장 弱해진 편이다.

담에 의한 被服材料의 強度變化와 變色에 관한 研究

(C) 光照射時는 모든 천이 全部 弱해졌으며 가장 많이 弱해진 천은 역시 絹과 Nylon 이며 比較的 光照射에 큰 영향을 받지 않았던 木綿도 相當히 弱해졌다.

(4) 變色(色差로서 表示)

色差의 計算은 C.I.E. (Commission Internationale de l'Eclairage) 表色法의 3刺激値에 의하여 算出했다.

여기 X, Y, Z는 R, G, B(赤, 綠, 靑)로서 다음과 같이 一次變換式으로 주어진 것이다.

$$X = 2.7689R + 1.751G + 1.1302B$$

$$Y = R + 4.5907G + 0.0601B$$

$$Z = 0.0565G + 5.5943B \text{이다.}$$

다음으로 V_x, V_y, V_z 를 計算하는데 이것은

$$V_x = 1.22X - 0.231X^2 + 0.240X^3 - 0.021X^4 + 0.001X^5$$

(V_y, V_z 도 이 式에 準한다)

로서 Adams의 色差式

$$\Delta E = 40 \{ [\Delta(V_x - V_y)]^2 + (0.23\Delta V_y)^2 + [0.4\Delta(V_x - V_y)]^2 \}^{\frac{1}{2}}$$

에 必要하다.

이 ΔE 를 N. B. S (National Bureau of Standard) 單位라 하고 다음과 같은 色差를 갖는다.

Textile terms	N.B.S
trace	0.0~0.5
slight	0.5~1.5
noticeable	1.5~3.0
appreciable	3.0~6.0
much	6.0~12.0
very much	12.0 이상

(5) 人造 담과 수도물에 處理한 천과 處理 후 光照射한 천의 色變化 (表 8)

<表 8>

各 處理 方法에 의한 천의 色의 變化

試料	處理 方法	X	Y	Z	N.B.S 色 差	試料	處理 方法	X	Y	Z	N.B.S 色 差
木 綿	無 處 理	62.55	62.05	83.20		毛	無 處 理	14.6	14.65	19.25	
	담 1 週	63.67	63.35	83.95	0.72		담 1 週	14.25	14.40	18.95	0.28
	담 2 週	63.57	63.10	83.90	0.56		담 2 週	13.55	13.75	18.45	2.04
	물 1 週	64.30	63.95	84.15	1.40		물 1 週	14.85	14.85	19.45	0.52
	물 2 週	63.12	62.73	82.92	0.68		물 2 週	14.45	14.50	19.25	0.56
	無 處 理 射	61.75	62.35	75.85	4.76		無 處 理 射	16.40	16.50	21.60	2.24
	담 光 1 週 射	59.64	60.80	73.75	4.80		담 光 1 週 射	14.95	15.05	19.12	1.16
	담 光 2 週 射	61.45	62.25	78.40	5.32		담 光 2 週 射	14.50	14.65	19.02	2.40
	물 光 1 週 射	61.10	62.50	75.15	5.92		물 光 1 週 射	16.21	16.35	19.80	13.44
	물 光 2 週 射	61.20	62.39	76.35	4.92		물 光 2 週 射	15.78	15.92	19.37	3.24

麻	無	處	理	27.75	28.10	44.08	
	담	1	週	37.0	37.65	54.33	8.08
	담	2	週	29.80	30.30	56.34	18.28
	물	1	週	35.05	35.30	52.86	5.96
	물	2	週	32.02	32.30	49.50	12.84
	無	處	理	33.30	33.90	49.58	5.72
	無	處	理	33.30	33.90	49.58	5.72
	담	1	週	34.76	35.35	50.17	7.24
	담	2	週	30.35	30.83	46.70	4.72
	물	1	週	33.60	34.20	49.75	5.96
물	2	週	30.18	30.66	46.33	3.04	
絹	無	處	理	55.15	56.69	70.60	
	담	1	週	43.05	43.92	58.85	3.48
	담	2	週	44.00	44.80	59.70	7.48
	물	1	週	42.90	43.90	59.55	7.68
	물	2	週	34.38	35.25	52.07	15.40
	無	處	理	55.42	56.80	69.37	1.64
	無	處	理	55.42	56.80	69.37	1.64
	담	1	週	37.68	38.52	51.20	16.84
	담	2	週	46.14	47.19	59.72	5.04
	물	1	週	41.82	42.80	56.15	11.92
물	2	週	56.08	59.90	60.00	12.92	
Viscos Rayon	無	處	理	36.4	36.15	57.75	
	담	1	週	49.05	48.95	69.95	11.56
	담	2	週	52.33	52.33	73.27	12.44
	물	1	週	48.05	48.00	67.30	8.32
	물	2	週	39.35	39.00	59.30	16.20
	無	處	理	47.35	48.00	63.80	9.12
	無	處	理	47.35	48.00	63.80	9.12
	담	1	週	50.92	51.80	67.05	10.16
	담	2	週	40.59	40.97	68.60	8.32
	물	1	週	41.75	42.58	57.85	9.12
물	2	週	37.53	38.25	54.22	7.40	
Nylon 6	無	處	理	47.85	47.75	68.98	
	담	1	週	47.90	47.80	68.43	2.04
	담	2	週	43.90	43.59	64.63	3.12
	물	1	週	43.45	43.25	63.73	2.88
	물	2	週	44.77	44.65	65.38	1.84
	無	處	理	42.90	43.55	60.58	3.96
	無	處	理	42.90	43.55	60.58	3.96
	담	1	週	46.18	47.03	63.06	4.68
	담	2	週	42.50	43.05	59.80	4.48
	물	1	週	44.55	45.40	60.90	5.08
물	2	週	42.28	43.05	59.83	4.92	

N.B.S 色차가 많은 천이 色の變化가 強하다고 본다.

(A) 人造 담에 處理한 天의 色차가 甚한 天은 麻와 Viscos Rayon 이 가장 많은 差異를 내고 있다.

(B) 수도물에 處理한 天의 色차가 甚한 天은 역시 Viscos Rayon 과 麻, 絹 등이다.

(C) 光照射에 의한 色차는 모든 天이 甚한 色차를 나타낸다.

4. 結 論

(1) 人造 담에 의한 被服材料의 強度變化中 引張強度와 引裂強度에서 모시(麻)가 가장 弱해졌고 破裂強度는 Viscos Rayon 이 가장 많이 弱해졌다.

(2) 수도물에 의한 被服材料의 強度變化中 引張強度는 絹이 가장 많이 弱해졌으며 引裂強度는 Viscos Rayon 이 가장 많이 弱해졌다.

(3) 光照射에 의한 強度變化는 모든 被服材料가 全部 弱해졌으나 絹과 Nylon 6이 가장

심하다.

(4) 色의 變化는 人造 땀과 물에는 麻와 Viscos Rayon 이 가장 심하며 光照射에는 모든 被服材料가 많은 色差를 나타낸다.

이상의 實驗에서 被服材料의 強度와 色變化가 심한 것은 麻와 Viscos Rayon 과 絹임을 알 수 있다. 특히 여름철에 많이 着用하는 麻와 Viscos Rayon 이 땀에 弱하다는 점을 생각해서 被服管理에 各별한 注意가 必要하리라 생각된다.

▶ 參考文獻

- (1) 鈴木義範, 被服管理學, 1968
- (2) 日本家政學雜誌, 和田哉子, Vol 13, No. 5, 1962
- (3) 有機合成化學協會, 染料便覽, 1959
- (4) 関丙惇, 被服材料學, 1967
- (5) 大住吾八, 織物原料, 1956
- (6) 鄭元圭, 染色學, 1968